

EP04/09086



REC'D 28 OCT 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 37 264.4

**Anmeldetag:** 13. August 2003

**Anmelder/Inhaber:** WestfallaSurge GmbH,  
59302 Oelde/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein  
Steuerungssystem für eine Milchkühlanordnung  
eines Melksystems sowie Verfahren zur Kühlung  
von Milch in einer Milchkühlanordnung und  
Steuerungssystem für eine Milchkühlanordnung

**IPC:** A 01 J 9/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 23. September 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem  
für eine Milchkühlanordnung eines Melksystems sowie Verfahren  
zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung und  
Steuerungssystem für eine Milchkühlanordnung**

Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank eines Melksystems, ein Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung sowie ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank. Die Erfindung kann in konventionellen Melksystemen, in halbautomatischen und vollautomatischen Melksystemen sowie in robotergestützten Melksystemen verwendet werden.

Die Erfindung kann nicht nur bei Melksystemen zum Melken von Kühen eingesetzt werden, sondern auch bei Melksystemen zum Melken von Schafen, Ziegen, Pferden, Kamelen, Büffeln, Yaks, Elchen und sonstigen Milch abgebenden Tieren.

Bei den bekannten Melksystemen wird die von den Tieren ermilchene Milch in einem Kühltank gesammelt und aufbewahrt, bis der Inhalt des Tanks entnommen und einer weiteren Verarbeitung zugeführt wird. Um sicherzustellen, dass während der Lagerung der Milch, diese seine Eigenschaften beibehält, ist es notwendig, dass die Milch so schnell wie möglich, maximal aber binnen drei Stunden bis auf 4° C abgekühlt wird. Eine zu tiefe Temperatur kann dazu führen, dass mit Zerfallserscheinungen in der Milch gerechnet werden kann. Bei gefrorener Milch werden die Fettpartikel beschädigt, der Anteil freier Fettsäuren in der Milch nimmt zu, wobei eine wässrige Milch entsteht. Bei einer allzu hohen

Temperatur besteht die Gefahr einer Keimbildung, so dass die gesammelte Milch nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet ist.

Bei der Beschickung des Kühltanks mit frisch, ermolkener Milch, welche eine Temperatur besitzt, die deutlich über der Lagertemperatur liegt, kann die Temperatur im Kühltankinneren über die Temperaturvorgabe zur Lagerung der Milch ansteigen. Dies tritt insbesondere dann auf, wenn wenig Milch im Kühltank vorhanden ist, beziehungsweise wenn der Kühltank vorher leer war.

In Abhängigkeit von dem Melksystem sind an dem Kühltank und die zugehörigen Kühleinrichtungen unterschiedliche Anforderungen gestellt. Bei herkömmlichen Melksystemen, bei welchen in der Regel zweimal am Tag gemolken wird, fallen zweimal am Tag große Milchmengen während der Melkdauer an. Bei automatischen Melksystemen, insbesondere bei robotergestützten Melksystemen bei denen die Tiere einen freien Zugang zum Melksystem haben, fällt die ermolkene Milch quasi kontinuierlich an. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, bereits bei geringen Milchmengen mit der Kühlung zu beginnen.

Um eine Temperaturschichtung der Milch innerhalb des Kühltanks zu vermeiden, ist auch bekannt, dass der Kühltank mit einem Rührwerk versehen sein kann. Um die Zeitspanne bis zum Erreichen ordnungsgemäßer Rührwerkfunktionen und zum Einschalten der Kühlung zu verkürzen, ist vor dem Kühltank ein Puffertank angeordnet, in den die ermolkene Milch gelangt.

Es ist auch bekannt, dass die ermolkene Rohmilch, bevor diese in den Kühltank gelangt, einer Vorkühlung unterzogen wird. Hierzu dienen Plattenkühler in denen die Rohmilch ein Teil der Wärme an Kühlwasser abgibt. Das erwärmte Kühlwasser kann als Tränkewasser verwendet werden.

Durch die DE 100 39 014 A1 ist eine Milchkühlordnung mit wenigstens einem Kühltank eines Melksystems bekannt. Der Kühltank weist eine Wandung auf, in der ein Kühlboden angeordnet ist. Die Kühlung erfolgt unter Direktverdampfung eines in einem oder mehreren Verdampfer-Kühlböden der Tankwandung unter Anschluss an eine Kältemaschine zirkulierenden Kältemittels, wobei das in der Kältemaschine entspannte Kältemittel unter Kühlung der über den Verdampfer-Kühlböden anstehenden Milch in diesen verdampft. Das Ein- und Ausschalten der Kältemaschine erfolgt mit einem Thermostat mit Temperaturfühler, welcher am Verdampfer-Kühlboden an einem möglichst tiefen Punkt im Milchkühltank angeordnet ist und die dortige Oberflächentemperatur misst und/oder die sich einstellende Mischtemperatur. Zur sofortigen Kühlung einfließender Milchmengen in einem mit Milch zu bedeckenden Bereich des Kühlbodens sind als Verdampfer-Kühlboden Verdampfer-Bodensegmente nebeneinander angeordnet. Diese Verdampfer-Bodensegmente sind einzeln zuschaltbar sowie abschaltbar. Sie weisen einzelne Kühlkreisläufe auf. Zur Regelung der Temperatur des oder der Verdampfer-Bodensegmente sind Vorrichtungen vorgesehen, die in Abhängigkeit von der Oberflächentemperatur der Verdampfer-Bodensegmente und der Verdampfungstemperatur und/oder des Partialdruckes des Kältemittels in den Verdampfer-Bodensegmenten eine Drosselung und/oder Zu- und Abschaltung von Motorkompressoren der Kältemaschinen bewirken.

Dadurch, dass das Thermostat am Verdampfer-Kühlboden an einem möglichst tiefen Punkt im Kühltank angeordnet ist, besteht die Gefahr, dass die Zeitdauer, zwischen dem Zeitpunkt, zu dem Milch in einen teilweise gefüllten Kühltank gelangt und der Aktivierung der Kältemaschine so groß ist, so dass es während dieser Zeit zu einer Beeinträchtigung der Milchqualität kommen kann.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Zielsetzung zugrunde, ein Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer

Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank eines Melksystems anzugeben, durch welches das Ansprechverhalten der Milchkühlanordnung auf sich ändernde Milchströme verbessert wird.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank eines Melksystems gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens zur Bereitstellung von Daten ist Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10

- Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank eines Melksystems zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens kühltankbezogene sowie an wenigstens einigen Melkplätzen mindestens milchspezifische Daten
- 15 ermittelt und diese dem Steuerungssystem zur Verfügung gestellt werden.

20

- Dadurch, dass neben den kühltankbezogenen Daten, dem Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung auch mindestens milchspezifische Daten wenigstens eines Melkplatzes bereitgestellt werden, kann das Steuerungssystem Vorgaben für die Steuerung der Milchkühlanordnung, insbesondere des Kühltanks generieren. Durch diese Vorgaben wird eine Steuerung der Anordnung und vorzugsweise des Kühltanks zu einem sehr frühen Zeitpunkt ermöglicht, da es nicht mehr zwingend notwendig ist, die neu einströmende Milch durch Sensoren im Kühltank zu erfassen. Durch die Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem wird die
- 25 Möglichkeit geschaffen, dass das Steuerungssystem aufgrund der zur Verfügung gestellten Daten im Vorfeld reagiert, d.h. bevor mögliche Sensoren im Kühltank Störungen beziehungsweise steigende Temperaturen anzeigen.



Durch diese Maßnahmen wird nicht nur die Steuerung verbessert, sondern es kann auch die Qualität der Kühlung verbessert werden, was sich positiv auf die Lagerung der Milch auswirkt.

5 Insbesondere wird vorgeschlagen, dass die milchspezifischen Daten, Informationen über ermolzene Milchmenge, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit und/oder die spezifische Wärmekapazität der Milch enthalten. Diese Informationen liegen häufig bereits am Melkplatz vor. Mit Hilfe dieser Informationen ist es beispielsweise möglich, den Kühltank auf die bald  
10 eintreffende Milch beziehungsweise die damit verbundene Wärmemenge vorzubereiten. Dies bedeutet, dass die Leistungsanpassung der Milchkühlanordnung, insbesondere des Kühltanks an den aktuellen Bedarf an Kühlleistung möglich ist. In die Koordination eingeschlossen ist auch die Ansteuerung der Kühl- und Mischungsvorgänge, die mit einer Kühlung der Milch  
15 einhergehen.

Im Hinblick darauf, dass das Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung nicht mehr ausschließlich auf die Sensoren innerhalb des Kühltanks angewiesen ist, sondern ihr über die Milchmenge und deren Temperatur eine Information über die  
20 künftig erwartete Wärmemenge zur Verfügung steht, kann sie sich auf die Kühlung der eintreffenden Milchmenge vorbereiten, bevor die Sensoren innerhalb des Kühltanks die erforderlichen Schwellwerte überschreiten. Da üblicherweise der Kühltank weiter entfernt von den Melkplätzen angeordnet ist, und bis zum Eintreffen der Milch vom Melkplatz in den Kühltank eine gewisse Zeit  
25 verstreicht, kann diese Zeit nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dazu genutzt werden, die Milchkühlanordnung auf die bevorstehende Aufgabe vorzubereiten. Weist die Milchkühlanordnung eine Kühleinrichtung auf, die wenigstens einen Kältemittelspeicher enthält, so kann der Kältemittelspeicher bei einer größeren zu erwartenden Milch- oder Wärmemenge weitgehend vollständig gefüllt werden.

Bei Milchkühlanordnungen mit veränderlicher Kühlleistung kann diese ebenfalls vorausschauend maximiert werden, um den zu erwartenden Bedingungen Rechnung zu tragen.

- 5 Durch das Steuerungssystem werden nicht nur milchspezifische Daten, sondern auch kühltankbezogene Daten berücksichtigt. Diese Daten enthalten Informationen über die sich im Kühltank befindende Milchmenge, das Fassungsvermögen des Kühltanks, die Restkapazität des Kühltanks, die Temperatur, Kühlleistung und/oder Zustand einer Kühleinrichtung. Diese
- 10 Informationen gehen als Parameter in das Steuerungssystem ein, die von dem Steuerungssystem als Signale verarbeitet werden.

- Die während eines Melkvorgangs anfallende Milchmenge ist tierindividuell. Sie verändert sich auch mit dem Laktationsstand des Tieres. In der Anfangsphase der
- 15 Laktation ist die Milchmenge, die ein Tier abgibt, größer als gegen Ende der Laktation des Tieres. Es ist daher von Vorteil, wenn dem Steuerungssystem auch tierindividuelle Daten bereitgestellt werden. Hierdurch kann eine Anpassung der Milchkühlanordnung an die bevorstehende Aufgabe zeitlich betrachtet auf einen Zeitpunkt verschoben werden der sehr früh liegt, d.h. unter Umständen auch vor
- 20 dem Beginn eines Melkvorgangs.

- Ist ein Tier an einem Melkplatz erkannt worden, und ist festgestellt worden, dass kein abnormales Verhalten des Tieres zu erwarten ist, so kann aufgrund historischer Daten über das Tier die zu erwartende Milchmenge ermittelt werden.
- 25 Diese kann dann als ein prognostizierter Wert dem Steuerungssystem übermittelt werden. Gegebenenfalls kann dieser prognostizierte Wert mit einem Sicherheitsfaktor beaufschlagt werden, der eine Unsicherheit über die Milchmengenabgabe des betreffenden Tieres berücksichtigt, so dass eine nicht zu hohe Kühlleistung bereitgestellt wird. Da die Kühlung mit einem

Energieverbrauch verbunden ist, ist dieser Energieverbrauch kostenbestimmend für den Betrieb der Milchkühlanordnung. Dieser wirkt sich insbesondere dann aus, wenn insbesondere die Kühltropfen und Verdichter einer Milchkühlanordnung im optimalen Bereich laufen. Neben der Bereitstellung tierindividueller Daten ist es von Vorteil, wenn dem Steuerungssystem gruppen- und herdenspezifische Daten, statistische Daten und/oder Melkstandsmanagementdaten bereitgestellt werden.

Insbesondere bei robotergestützten Melksystemen, bei denen Tiere das Melksystem freiwillig aufsuchen können, kann eine zeitliche Verteilung der zu erwartenden Milchmengen aus den gruppen- und herdenspezifischen Daten ermittelt werden. Diese Daten enthalten Informationen über die Häufigkeit des Aufsuchens des Melksystems durch die einzelnen Tiere sowie den zeitlichen Abstand zwischen zwei Melkvorgängen. Hieraus kann ermittelt werden, wann beispielsweise eine Mehrzahl von Tieren das Melksystem aufsuchen und welche Milchmenge wahrscheinlich anfallen wird. Bereits im Vorfeld der zu erwartenden Melkvorgänge können vorbereitende Maßnahmen an der Milchkühlanordnung durchgeführt werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Vorbereitung eines weiteren Kühltanks handeln, wenn festgestellt wird, dass die zu erwartende Milchmenge größer ist als eine Restkapazität eines anderen Kühltanks.

Weist die Milchkühlanordnung mehrere Kühltanks auf, so kann das Steuerungssystem auch die Koordination der Milchflüsse von den Melkplätzen zu den Kühltanks übernehmen. Hilfreich ist hierzu die Bereitstellung der kühl-tankbezogenen Daten, bei denen es sich beispielsweise um die aktuelle Tankkapazität handelt, die auch aus dem Fassungsvermögen des Kühltanks und der aktuellen Füllmenge berechnet werden kann. Unter zu Hilfenahme der internen Zustandsgrößen der Kühltanks, wie z.B. Füllstand, Restkapazität, Temperatur, Kühlleistung, Zustand der Kühlaggregate etc. kann durch eine



Melkstandsteuerung die Beaufschlagung der Kühltanks mit der ermolkenen Milchmenge koordiniert und optimiert werden.

5 Neben der Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung liegt der vorliegenden Erfindung die Zielsetzung zugrunde, Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung vorzuschlagen, welche eine effektive Kühlung ermöglicht. Insbesondere wird eine Energieersparnis angestrebt.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank und wenigstens einer Kühleinrichtung eines Melksystems mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

15

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung wird vorgeschlagen, dass eine Ermittlung einer an wenigstens einem Melkstand ermolkenen Milchmenge sowie einer Temperatur der ermolkenen Milchmenge, die wenigstens teilweise in mindestens einen Kühltank geleitet wird, ermittelt wird. Die Milchmenge sowie die Temperatur der Milchmenge, die sich im Kühltank befindet, in den die ermolkene Milchmenge geleitet wird, wird bestimmt. Ausgehend von diesen Daten erfolgt eine Ermittlung wenigstens einer Kenngröße. Es wird überprüft, ob die Kenngröße innerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere wird die Kenngröße mit einem vorgegebenen Schwellwert verglichen. Es erfolgt eine Aktivierung der Kühleinrichtung, wenn die wenigstens eine Kenngröße außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere, wenn die Kenngröße einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

20

25

Durch diese erfindungsgemäße Verfahrensführung wird erreicht, dass beispielsweise eine Kühleinrichtung einer Milchkühlanordnung zu einem sehr frühen Zeitpunkt aktiviert wird, wenn die wenigstens eine Kenngröße außerhalb eines Toleranzfeldes liegt. Ist dies nicht der Fall, so kann die ermolkene  
5 Milchmenge in den Kühltank gelangen, ohne dass eine Aktivierung der Kühleinrichtung erfolgt. Eine solche Situation ist beispielsweise dann gegeben, wenn die Milchmenge oder die Wärmemenge, die der Milch entzogen werden müsste, im Vergleich zu der Milchmenge im Kühltank sehr gering ist. Gegebenenfalls kann ein Rührwerk eingeschaltet werden, welches zu einer  
10 Vergleichmäßigung der Milchttemperatur im Tank führt.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet auch den Vorzug, dass Kühlleistung lediglich dann in Anspruch genommen wird, wenn diese auch tatsächlich benötigt wird. Unter energetischen Aspekten hat dieses Verfahrensführung zahlreiche  
15 Vorteile, insbesondere kann der zum Betreiben der Milchkühlanordnung notwendige Energieverbrauch minimiert werden.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass als wenigstens eine Kenngröße die Wärmemenge der ermolkenen Milchmenge  
20 ermittelt wird. Hierbei handelt es sich um die Wärmemenge, die der ermolkenen Milch bis zur Temperatur im Kühltank entzogen werden soll. Aus der Kenngröße lässt sich bestimmen, wie die Milchkühlanordnung zu steuern ist, damit die überschüssige Wärmemenge dem Kühlgut, d.h. der ermolkenen Milchmenge, entzogen werden muss. In einer besonders einfachen Ausführungsform lässt sich  
25 damit beispielsweise die Öffnungszeit eines Expansionsventils für ein Kältemittel bestimmen.

Zusätzlich oder anstelle der Ermittlung der Wärmemenge der ermolkenen Milch kann als Kenngröße eine theoretische Mischungstemperatur im Kühltank ermittelt

werden. Diese theoretische Mischungstemperatur kann näherungsweise nach der folgenden Beziehung

$$T_m = T_0 + \frac{(m_T c_T + m_{MT} c_M)(T_T - T_0) + m_M \cdot c_M (T_M - T_0)}{m_T c_T + m_{MT} \cdot c_M + m_M \cdot c_M}$$

5

ermittelt werden, wobei

	$T_m$	die Mischungstemperatur,
	$T_0$	die Bezugstemperatur,
10	$m_T$	die Masse des Tanks,
	$c_T$	die spezifische Wärmekapazität des Tanks,
	$m_{MT}$	die Masse der Milch im Tank,
	$T_T$	die Temperatur von Tank und Milch,
	$m_M$	die Masse der ermolkenen Milch,
15	$c_M$	die spezifische Wärmekapazität der Milch und
	$T_M$	die Temperatur der ermolkenen Milch

20 sind. Ist die theoretische Mischungstemperatur oberhalb eines Schwellwertes, so erfolgt eine Aktivierung der Kühleinrichtung. Aus der Beziehung ist auch ersichtlich, dass bei einer geringen Masse der ermolkenen Milchmenge die theoretische Mischungstemperatur lediglich einen geringen Anstieg hat, so dass es nicht zwingend notwendig ist, eine Kühleinrichtung zu aktivieren, wenn nur geringe Massen an Milchmengen zu erwarten sind.

25 Im Hinblick auf zu erwartende Mischtemperaturen kann es sinnvoll sein, die im Tank befindliche Milch stärker abzukühlen, um einen günstigen Ausgangswert für die nachfolgenden Kühl Schritte zu erhalten.

Die Temperatur der ermolkenen Milchmenge kann geschätzt und/oder gemessen werden. Eine Schätzung der Temperatur ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das erfindungsgemäße Verfahren bei Melksystemen verwendet wird, welches über keine Temperatursensoren für die Milchmengen enthalten. Bevorzugt ist jedoch eine Ermittlung der Temperatur der Milchmenge durch Messung. Insbesondere wird die Temperatur der ermolkenen Milchmenge am Melkplatz, am Milchsammelgefäß, nach dem Plattenkühler und/oder am Eintritt in den Kühltank bestimmt. Da die Milch im Leitungssystem vom Melkplatz zum Kühltank einen gewissen Weg zurücklegt, kann sich die Milch gegebenenfalls abkühlen. Das Ausmaß der Abkühlung kann dabei geschätzt werden, so dass die Temperatur der ermolkenen Milchmenge am Melkplatz gemessen während die Temperatur am Eintritt in den Kühltank geschätzt wird. Aus der zu erwartenden Temperatur am Eintritt in den Kühltank können Informationen für das Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung bereitgestellt werden. Findet eine Abkühlung der Milch statt, so würde unter Berücksichtigung der gemessenen Temperatur am Melkplatz eine zu hohe Kühlleistung bereitgestellt werden.

Gegebenenfalls unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors kann die Kühlleistung an den geschätzten Temperaturwert am Eintritt in den Kühltank angepasst werden. Dies ist nicht nur dann der Fall, wenn während der Strömung der Milch diese sich abkühlt, sondern auch wenn auf dem Weg vom Melkplatz zum Kühltank eine Erwärmung der Milch stattfinden würde. In solch einem Fall müsste dann die Kühlleistung höher sein, als aufgrund der ermittelten Temperatur am Melkplatz.

Die ebenfalls zur Kühlung der Milch notwendige Kühlleistung ist im wesentlichen von der ermolkenen Milchmenge abhängig. Es ist ebenfalls notwendig, eine ausreichende Kühlleistung auch bei einer maximal anfallenden Milchmenge bereitzustellen. Es wird daher vorgeschlagen, dass die ermolkene Milchmenge

- nach tierindividuellen oder gruppen- oder herdenbezogenen Daten prognostiziert wird. Durch diese Maßnahme kann bereits im Vorfeld der Melkvorgänge die notwendige Kühlleistung in Abhängigkeit von der prognostizierten Milchmenge bereitgestellt werden. Hierbei können auch die jahreszeitlich bedingten oder
- 5 laktationsbedingten Einflußgrößen auf die prognostizierte Milchmenge aus tierindividuellen Daten berücksichtigt werden. Eine solche Verfahrensführung ist insbesondere für solche Melksysteme geeignet, bei denen Tiere zu bestimmten Zeitpunkten dem Melksystem zugeführt werden.
- 10 Die ermolkene Milchmenge kann nicht nur aus tierindividuellen Daten prognostiziert werden, sondern auch direkt oder indirekt ermittelt werden. Hierdurch wird die Genauigkeit erhöht. Die Milchmenge kann über Milchmengenmessung oder aus Daten einer Milchpumpe ermittelt werden. Bei
- 15 Melkplätzen ermolken wurde handeln, es besteht auch die Möglichkeit, mehrere Melkplätze zu Gruppen zusammenzufassen, und die ermolkene Milchmenge der Gruppe zu bestimmen.

- Nach einer noch weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird
- 20 vorgeschlagen, dass ein erster Näherungswert für die Kenngröße aus tierindividuellen Daten ermittelt und die Kühleinrichtung aktiviert wird, wenn der Näherungswert außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass die Kühleinrichtung frühzeitig genug aktiviert wird, um die zu erwartende
- 25 Milchmenge im Kühltank auch adäquat zu lagern. Der Näherungswert kann nachgeführt werden, dies bedeutet, dass dieser Näherungswert auch unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse korrigiert wird. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Melkdauer der Tiere sehr unterschiedlich ist. So kann beispielsweise auf einem Melkplatz ein Tier



gemolken werden, während an einem anderen Melkplatz mit dem Melken noch nicht begonnen wurde, wobei der Melkvorgang am ersten Melkplatz und der Melkvorgang am zweiten Melkplatz sich zeitlich überlappt, so dass summarisch unter Umständen eine erhöhte Milchmenge erwartet werden kann. Hierdurch kann  
5 nicht nur die Kühlleistung erhöht sondern auch verringert werden, da beispielsweise am ersten Melkplatz der Melkvorgang bereits abgeschlossen wurde, während sich am zweiten Melkplatz der Melkvorgang seinem Ende nähert.

10 Im Zusammenhang mit der Aktivierung der Kühleinrichtung ist es von Interesse, zu erfahren, wann die Kühlleistung abgefragt wird. In diesem Zusammenhang wird nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens vorgeschlagen, dass der Zeitpunkt oder die Zeitpunkte ermittelt wird beziehungsweise werden, zu dem die ermolkene Milchmenge in den Kühltank gelangt. Für diese Ermittlung wird die Strömungsgeschwindigkeit der Milch an  
15 wenigstens einem relevanten Punkt des Melksystems ermittelt.

Weist das Melksystem mehrere Melkplätze auf, so wird vorgeschlagen, dass an wenigstens einigen Melkplätzen, vorzugsweise an allen Melkplätzen, zumindest eine Ermittlung der an den betreffenden Melkplätzen ermolkenen Milchmengen erfolgt. Hierbei kann es sich um eine tatsächliche Milchmengenbestimmung handeln. Alternativ oder zusätzlich können auch theoretische Milchmengenermittlungen durchgeführt werden, wobei diese auf der Basis der tierindividuellen Daten erfolgen.  
20

25 Die Aktivierung der Kühleinrichtung erfolgt vorzugsweise dann, wenn mindestens eine Kenngröße außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Die Kenngröße kann eine System-Kenngröße sein, die sich aus einer Mehrzahl von Kenngrößen zusammensetzt, wobei einzelne Kenngrößen einzelnen Melkplätzen zugeordnet werden können.

Die melkplatzspezifischen Kenngrößen können am Melkplatz selbst ermittelt werden. Die Ermittlung der Kenngrößen kann auch zentral, vorzugsweise in einem Herdenmanagementsystem erfolgen. Hierbei können sowohl  
5 melkplatzspezifische Kenngrößen als auch eine System-Kenngröße bestimmt werden.

Bei Melksystemen, die eine Vielzahl von Melkplätzen aufweisen, und die zum Melken großer Herden geeignet sind, ist es von Vorteil, wenn mehrere Kühltanks  
10 vorgesehen sind. Hierbei können einzelne Plätze oder alle mit jeweils einem Kühltank verbunden sein. Bevorzugt ist eine Ausgestaltung eines Melksystems, bei dem die Melkplätze wahlweise mit den Kühltanks verbunden beziehungsweise von diesen getrennt werden können. Bei einer solchen Ausgestaltung des  
15 Melksystems wird vorgeschlagen, dass in Abhängigkeit von wenigstens einer Kenngröße und/oder der zu erwartenden und/oder tatsächlich ermolkenen Milchmenge, diese in verschiedene Kühltanks geleitet werden. Bei der Milchmenge kann es sich um die Milchmenge einzelner Melkplätze handeln. Es besteht auch die Möglichkeit, dass Gruppen von Melkplätzen mit den einzelnen Kühltanks verbunden beziehungsweise von diesen getrennt werden können.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt auch die Zielsetzung zugrunde, ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung anzugeben, welches mit einfachen Mitteln realisiert werden kann.

25 Diese Zielsetzung wird durch das erfindungsgemäße Steuerungssystem nach Anspruch 17 erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Ausbildungen des Steuerungssystems sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Das erfindungsgemäße Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank und wenigstens einer Kühleinrichtung weist eine Signalauswerteeinrichtung auf, der Signale bereitgestellt werden, die milchkühlanordnungsbezogenen und milchspezifischen Daten von wenigstens  
5 einigen Melkplätzen entsprechen. Mit der Signalauswerteeinrichtung und der Milchkühlanordnung wirkt ein Stellglied zusammen, das in Abhängigkeit von den durch die Signalauswerteeinrichtung und das Stellglied gelieferten Signalen, die Milchkühlanordnung, insbesondere eine Kühleinrichtung betätigt.

10 Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des Steuerungssystems wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Melkplatz eine Melkplatzsteuerung aufweist, die ein Bestandteil des Steuerungssystems ist. Durch diese Ausgestaltung des Steuerungssystems kann die Melkstandsteuerung die Koordination der Steuerungsvorgaben der Milchkühlanordnung erbringen. Die Melkplätze weisen  
15 hierbei Melkplatzsteuerungen mit komfortablen Anzeigen und Einstellungsmöglichkeiten auf. Diese können auch zur Steuerung der Milchkühlanordnung genutzt werden.

Die Anzeige kann zur Darstellung der Parameter der Milchkühlanordnung beziehungsweise des Status der Milchkühlanordnung genutzt werden. Hierdurch ergibt sich für die Bedienperson ein erhöhter Komfort. Des weiteren wird durch diese Maßnahme die Möglichkeit geschaffen, dass das Bedienpersonal schneller auf mögliche Unregelmäßigkeit während eines Melkvorganges reagieren kann, da diese sich in den häufigsten Fällen am Melkplatz befinden. Auch die Anzeige und  
25 Speicherung des Zustandes der Milchkühlanordnung kann am Melkplatz erfolgen, so dass die Bedienperson aktuelle Daten über den Zustand der Milchkühlanordnung vor Ort hat.

Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Signalauswerteeinrichtung durch eine zentrale Datenverarbeitungsanlage gebildet ist. Sie kann Teil eines Anlagenmanagementsystems, insbesondere des Herdenmanagementsystems sein. Durch das Herdenmanagementsystem können Daten, insbesondere  
5 tierindividuelle Daten an die Signalauswerteeinrichtung übermittelt werden.

Durch Koordination von Melkstandsteuerung und Milchkühlsteuerung kann die Performance der Milchkühlanordnung verbessert werden. Erreichbar sind somit kürzere Kühlzeiten und eine verbesserte Ausnutzung der Ressourcen innerhalb der  
10 Kühleinrichtung. Die Einstellung von Parametern und die Aufzeichnung von Zuständen der Milchkühlanordnung sind komfortabel verwirklichtbar.

Weitere Einzelheiten und Vorteile werden anhand des in der Zeichnung ausgeführten Ausführungsbeispiels erläutert, ohne dass der Gegenstand der  
15 Anmeldung auf dieses bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt wird.

Im Zuge der Technisierung bei der Milchviehhaltung sind Informations- und Steuerungssysteme für Tierhaltungsbetriebe entwickelt worden. Die Informations- und Steuerungssysteme können aufgrund der stark unterschiedlichen  
20 Bedingungsgröße und länderspezifischer Eigenschaften sehr unterschiedlich sein.

In modernen Milchviehbetrieben trifft man eine Vielzahl von Steuerungssystem an, die sehr unterschiedliche Funktionen wahrnehmen. Dies trifft im besonderen auch auf Informations- und Steuerungssysteme in Milchviehbetrieben zu, die  
25 automatisch Melksysteme verwenden. Bei automatischen Melksystemen werden die Melkbecher automatisch an die Zitzen eines Tieres angesetzt. Es ist auch bekannt, dass mittels Sensoren Kenngrößen ermittelt oder Abläufe im Tierhaltungsbetrieb gesteuert werden. Hierbei kann es sich beispielsweise um die Milchleistung eines Tieres oder dessen Einsortierung in einen dafür vorgesehenen

- Bereich handeln. Diese Kenngrößen werden in ausgewählter Form einer Bedienperson am Melkstand zur Verfügung gestellt. Des weiteren werden derartige Kenngrößen an einen zentralen Rechner geleitet und dort verwaltet. In dem zentralen Rechner besteht auch die Möglichkeit der manuellen
- 5 Datenerfassung und -pflege. Dieser zentrale Rechner dient gleichzeitig als Steuer- und/oder Regeleinheit für Komponenten eines Melksystems. Am zentralen Rechner können die wesentlichen Kontroll- und Steuerungsinformationen des Milchviehbetriebes abgerufen werden.
- 10 Das in der Figur dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt schematisch das Zusammenwirken mehrerer Komponenten eines Melksystems. Das Melksystem weist eine Melkstandsteuerung 1 auf, die in Verbindung mit Melkstandssteuergeräten 2 steht. Die Melkstandssteuergeräte kommunizieren mit der Melkstandsteuerung 1. Durch die Melkstandsteuerung 1 erfolgt auch eine
- 15 Steuerung von Milchpumpen 3.

- Bei der Melkstandsteuerung 1 kann es sich um eine Steuerung handeln, die einen einzigen Melkplatz ansteuert. Es können auch mehrere Melkstandsteuerungen 1 vorgesehen sein, die einzelne Melkplätze, welche nicht dargestellt sind, steuern,
- 20 Es besteht auch die Möglichkeit, dass eine Melkstandsteuerung für mehrere Melkplätze vorgesehen ist. Neben diesen prinzipiellen Varianten können auch Melksysteme ausgebildet werden, die Mischformen der Melkstandsteuerungen enthalten. Durch das Melkstandssteuergerät 2, welches nicht dargestellte Sensoren ansteuert, werden der Melkstandsteuerung 1 milchspezifische Daten übermittelt.
- 25 Diese Daten beinhalten Informationen über die ermolzene Milchmenge, die Temperatur der Milch und vorzugsweise die spezifische Wärmekapazität der Milch. Über die Milchpumpensteuerung 3 können der Melkstandsteuerung 1 Daten hinsichtlich der ermolkenen Milchmenge zur Verfügung gestellt werden.



Die Melkstandsteuerung 1 kann des weiteren Informationen über das sich gerade am Melkplatz befindende Tier enthalten. Innerhalb der Melkstandsteuerung ist es möglich, Informationen kontinuierlich aber auch bei Überschreiten von Schwellwerten bereitzustellen. Diese Schwellwerte können in Kenntnis der inneren Zustandsgrößen und Einstellungen des Steuerungssystems einer  
5 Milchkühlanordnung festgelegt werden.

Bei der Melkstandsteuerung kann es sich um ein verzweigtes System handeln, so dass einzelne Melkstandsteuerungen beziehungsweise Melksteuergeräte mit dem  
10 Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung verbunden werden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit einer zentralen Prozesskontrolle, beispielsweise innerhalb eines Herdenmanagementprogramms. Dieses Herdenmanagementprogramm liefert die notwendigen Signale und Daten an das Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung.

15 Die Melkstandsteuerung 1 kann die relevanten Informationen über die ermolkene Milchmenge aus der Aktivität der Milchpumpe beziehen. Diese Informationen liefert die Milchpumpensteuerung 3. Darüber hinaus lässt sich aus der Aktivität der Milchpumpe und den damit verbundenen Sensoren der geschätzte Zeitpunkt  
20 für das Eintreffen der ermolkenen Milch im Kühltank ableiten.

Für mehrere Melkstände mit mehreren Kühltanks kann die Melkstandsteuerung 1 die Koordination der Steuerungsvorgaben und der Milchflüsse erbringen. Hilfreich ist hierzu eine Übermittlung beispielsweise der aktuellen Tankkapazität,  
25 die auch aus dem Fassungsvermögen des Kühltanks und der aktuellen Füllmenge berechnet werden kann. Unter zu Hilfenahme dieser internen Zustandsgrößen wie z.B. Füllstand, Restkapazität, Temperatur, Kühlleistung, Zustand der Kühlaggregate etc., kann die Melkstandsteuerung die Beaufschlagung des Kühltanks mit der aktuell ermolkenen Milch koordinieren und optimieren.

- Die Milchkühlanordnung 4 ist hierzu mit der Melkstandsteuerung 1 verbunden. Die Milchkühlanordnung 4 umfasst eine Tanksteuerung 5, einen Kühltank 6, Kühleinrichtungen 7 sowie Tanksensoren 8. Die Tanksensoren 8 liefern Informationen über den aktuellen Zustand des Kühltanks 6. Die Kühlaggregate 7 sind mit der Tanksteuerung 8 beziehungsweise mit der Melkstandsteuerung 1 informationstechnisch so verbunden, dass die Melkstandsteuerung und/oder die Tanksteuerung die Kühlaggregate 7 entsprechend den Anforderungen ansteuert.
- 10 Durch die Melkstandsteuerung liegen Informationen über die Temperatur sowie die ermolkene Milchmenge vor. Aus diesen Größen sowie aus der Kenntnis der spezifischen Wärmekapazität der ermolkenen Milchmenge und den bekannten Zustandgrößen innerhalb des Kühltanks kann die Wärmemenge berechnet werden, die der ermolkenen Milchmenge entzogen werden muss, d.h. die
- 15 Kühlleistung, die notwendig ist, damit die Temperatur im Kühltank innerhalb des bestimmten Toleranzfeldes liegt. Die Temperatur im Kühltank beträgt vorzugsweise 4° C.

- Ist bekannt, zu welchem Zeitpunkt Milch in den Kühltank gelangt, kann unter Berücksichtigung der bekannten Kühlleistung, die Tanksteuerung und die Kühlaggregate 7 entsprechend aktiviert werden.
- 20

- Statt der Bestimmung der Wärmemenge die abgeführt werden muss, kann auch eine Bestimmung einer theoretischen Mischtemperatur erfolgen. Diese Bestimmung erfolgt mit der nachfolgenden Beziehung:
- 25

$$T_m = T_0 + \frac{(m_T c_T + m_{MT} c_M)(T_T - T_0) + m_M \cdot c_M (T_M - T_0)}{m_T c_T + m_{MT} \cdot c_M + m_M \cdot c_M}$$

wobei

- 5             $T_m$      die Mischungstemperatur,  
              $T_0$      die Bezugstemperatur,  
              $m_T$      die Masse des Tanks,  
              $c_T$      die spezifische Wärmekapazität des Tanks,  
              $m_{MT}$     die Masse der Milch im Tank,  
              $T_T$      die Temperatur von Tank und Milch,  
              $m_M$      die Masse der ermolkenen Milch,  
10            $c_M$      die spezifische Wärmekapazität der Milch und  
              $T_M$      die Temperatur der ermolkenen Milch

sind.

- 15    Liegt die voraussichtliche Mischungstemperatur  $T_m$  innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes, so besteht kein Bedarf an einer Kühlung der aktuell ermolkenen Milchmenge. Führt die Mischungstemperatur  $T_m$  dazu, dass diese oberhalb eines bestimmten Schwellwertes liegt, so wird die ermolkene Milchmenge soweit heruntergekühlt, dass die Mischungstemperatur unterhalb des Schwellwertes liegt.
- 20    Ist dies im Vorfeld aufgrund von Schätzungen bekannt, so kann auch die im Tank befindliche Milch heruntergekühlt werden.

- Die Melkstandsteuerung kann Anzeigen und Einstellungsmittel aufweisen, welche zur Steuerung gehören. Durch Übertragung der eingestellten Parameter können
- 25    Parameter an die Tanksteuerung übermittelt werden. Dies ist in der Regel komfortabler als die Steuerung selbst auszuführen, da sich die Bedienperson überwiegend im Bereich der Melkstandsteuerung oder bei der Bedienung des Herdenmanagements befindet. Auch die Zustandsgrößen der Milchkühlanordnung können an der Melkstandsteuerung angezeigt und abgefragt werden.

Durch die Koordination von Melkstandsteuerung und Tanksteuerung werden kürzere Kühlzeiten und eine verbesserte Ausnutzung der Ressourcen innerhalb der Milchkühlanordnung ausgenutzt. Die Einstellung von Parametern und  
5 Aufzeichnung von Zuständen der Milchkühlanordnung sind auch komfortabler zu verwirklichen. Darüber hinaus kann auch eine schnellere Anpassung an die sich verändernden Zustände innerhalb eines Melksystems erreicht werden. Die Erfindung bietet auch die Möglichkeit, bestehende Melksysteme nachzurüsten, ohne dass hierfür ein signifikant hoher Aufwand notwendig wäre.

10

## Bezugszeichenliste

5	1	Melkstandsteuerung
	2	Melksteuergerät
	3	Milchpumpensteuerung
	4	Milchkühlanordnung
	5	Tanksteuerung
10	6	Kühltank
	7	Kühlaggregat
	8	Tanksensor

15



**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer  
5      Milchkühlanordnung (4) mit wenigstens einem Kühltank (6) eines  
Melksystems, bei dem kühltankbezogene sowie an wenigstens einigen  
Melkplätzen milchspezifische Daten ermittelt und diese dem  
Steuerungssystem zur Verfügung gestellt werden.
- 10    2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die milchspezifischen Daten  
Informationen über ermolkene Milchmenge, Temperatur,  
Strömungsgeschwindigkeit und/oder spezifische Wärmekapazität der Milch  
enthalten.
- 15    3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die kühltankbezogenen Daten  
Informationen über die sich im Kühltank (6) befindende Milchmenge,  
Fassungsvermögen, Restkapazität, Temperatur, Kühlleistung und/oder  
Zustand einer Kühleinrichtung enthalten.
- 20    4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem dem Steuerungssystem  
tierindividuelle Daten, gruppen- und herdenspezifische Daten, statistische  
Daten und/oder Melkstandsmanagementdaten bereitgestellt werden.
- 25    5. Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung (4) mit  
wenigstens einem Kühltank (6) und wenigstens einer Kühleinrichtung eines  
Melksystems mit folgenden Schritten:
  - a) Ermittlung einer an wenigstens einem Melkstand ermolkenen  
Milchmenge sowie einer Temperatur der ermolkenen Milchmenge, die  
wenigstens teilweise in mindest einen Kühltank (6) geleitet wird;

- b) Bestimmung einer Milchmenge sowie einer Temperatur der Milchmenge im Kühltank (6), zu dem die ermolkenen Milchmenge geleitet wird;
- c) Ermittlung wenigstens einer Kenngröße aus den in Schritten a) und b) bestimmten Daten;
- d) Aktivierung der Kühleinrichtung, wenn mindestens eine Kenngröße außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.
10. 6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem als Kenngröße die Wärmemenge der ermolkenen Milchmenge und/oder eine theoretische Mischungstemperatur im Kühltank (6) ermittelt wird.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, bei dem die Temperatur der ermolkenen Milchmenge geschätzt und/oder gemessen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Temperatur der ermolkenen Milchmenge am Melkplatz und/oder am Eintritt in den Kühltank (6) bestimmt wird.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, bei dem die ermolkene Milchmenge aus tierindividuellen Daten prognostiziert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, bei dem die ermolkene Milchmenge direkt oder indirekt, insbesondere durch Milchmengenmessung oder aus Daten einer Milchpumpe, ermittelt wird.
- 25 11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10 bei dem ein erster Näherungswert für die Kenngröße aus tierindividuellen Daten ermittelt wird und die

Kühleinrichtung aktiviert wird, wenn der Näherungswert außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

- 5 12. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüchen 5 bis 11, bei dem der Zeitpunkt ermittelt wird, zu dem die ermolkenene Milchmenge in den Kühltank (6) gelangt.
- 10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 11, bei dem das Melksystem mehrere Melkplätze aufweist, wobei an wenigstens einigen Melkplätzen, vorzugsweise an allen Melkplätzen, zumindest eine Ermittlung der an den betreffenden Melkplätzen ermolkenen Milchmengen erfolgt.
- 15 14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem an den wenigstens einigen Melkplätzen die Kenngrößen ermittelt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Kenngrößenermittlung zentral, vorzugsweise in einem Herdenmanagementsystem erfolgt.
- 20 16. Verfahren nach einem oder mehreren vorhergehenden Ansprüchen 5 bis 15, bei dem in Abhängigkeit von wenigstens einer Kenngröße und/oder der zu erwartenden und/oder tatsächlich ermolkenen Milchmenge, diese in verschiedene Kühltanks (6) geleitet wird.
- 25 17. Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung mit wenigstens einem Kühltank (6), wobei diese eine Signalauswerteeinrichtung aufweist, der Signale bereitgestellt werden, die kühltank- und milchspezifischen Daten von wenigstens einem Melkplatz entsprechen, und ein Stellglied aufweist, das mit der Signalauswerteeinrichtung und einer Kühleinrichtung so

zusammenwirkt, dass in Abhängigkeit von den durch die Signalauswerteeinrichtung an das Stellglied gelieferten Signalen, dieses die Kühleinrichtung betätigt.

5 18. Steuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Melkplatz eine Melkplatzsteuerung aufweist, die ein Bestandteil des Steuerungssystems ist.

10 19. Steuerungssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalauswerteeinrichtung durch eine zentrale Datenverarbeitungsanlage gebildet ist.

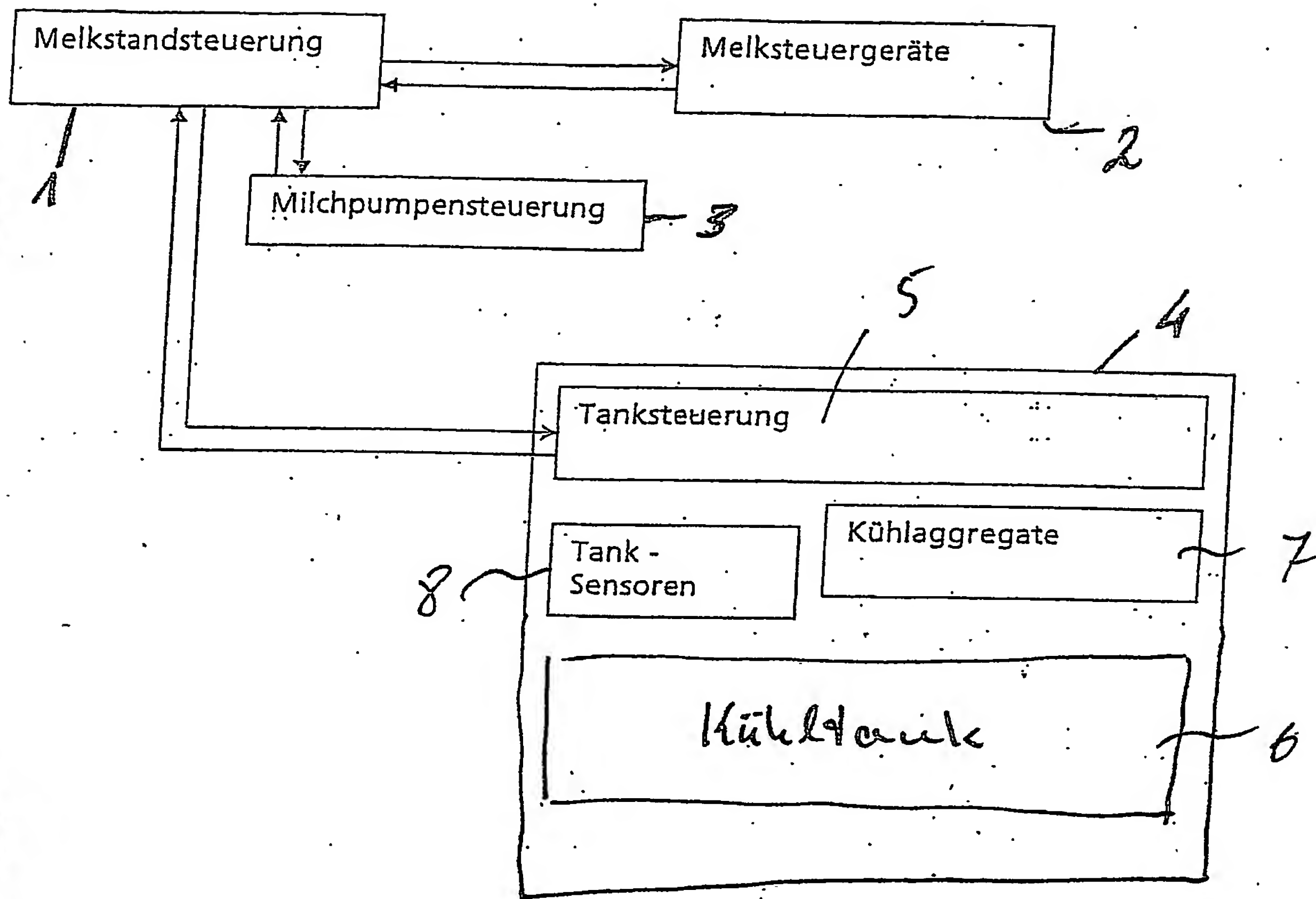
15 20. Steuerungssystem nach Anspruch 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein Herdenmanagementsystem Daten, insbesondere tierindividuelle Daten, an die Signalauswerteeinrichtung übermittelt.

## **Zusammenfassung**

- 5 Zur Verbesserung der Funktionalität einer Kühlanordnung wird ein Verfahren zur Bereitstellung von Daten für ein Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung, ein Verfahren zur Kühlung von Milch in einer Milchkühlanordnung sowie ein Steuerungssystem vorgeschlagen. Dem Steuerungssystem einer Milchkühlanordnung eines Melksystems werden kühl-tankbezogene sowie an
- 10 wenigstens 2 Melkplätzen mindestens milchspezifische Daten ermittelt und diese dem Steuerungssystem zur Verfügung gestellt. Aus diesen Daten wird wenigstens eine Kenngröße bestimmt und die Milchkühlanordnung aktiviert, wenn mindestens eine Kenngröße außerhalb eines Toleranzfeldes liegt, insbesondere einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Durch das Zusammenspiel der
- 15 Melkstandsteuerung und des Steuerungssystems einer Milchkühlanordnung werden kürzere Kühlzeiten und eine verbesserte Ausnutzung der Ressourcen erreicht. Des weiteren wird die Einstellung von Parametern und die Aufzeichnung der Milchkühlanordnung in einer komfortablen Weise einer Bedienperson ermöglicht.



1/1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**